简报 Short Communications

氮、磷、钾对美洲斑潜蝇寄主选择性的影响

戴小华，尤民生，傅丽君
（福建农业大学植物保护系，福州　350002）

摘　要：研究了不同浓度的氮、磷、钾营养液处理豇豆叶对美洲斑潜蝇 *Liriomyza sativae* 寄主选择性的影响，并探讨了其可能的机理和应用。

关键词：氮；磷；钾；美洲斑潜蝇；寄主选择性
中图分类号：Q968.1　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：0454-6296（2002）01-0145-03

Effects of nitrogen，phosphorus and potassium *via* leaf on host-selection by *Liriomyza sativae*

DAI Xiao-Hua，YOU Min-Sheng，FU Li-Jun（Department of Plant Protection，Fujian Agricultural University，Fuzhou 350002，China）

Abstract：The effects of nitrogen，phosphorus and potassium via leaf on host-selection by *Liriomyza sativae* were studied with their application significances discussed.

Key words：nitrogen；phosphorus；potassium；*Liriomyza sativae*；host-selection

昆虫对寄主植物的选择性不但受昆虫和植物自身因素的影响，而且受外界环境如土壤矿质元素的影响。这些矿质元素不但直接影响植物的生长发育，而且还会通过植物的组成和内含物及其代谢，包括植物体内糖、蛋白质、脂肪的代谢以及植物次生物质的合成与分解等对以植物为食的昆虫、螨类等产生间接影响。如氮、磷、钾可以通过影响植物体内的物质（可溶性氮、糖分、卵磷脂、拒食剂、水分等），影响昆虫对寄主的选择性。由于氮、磷、钾在植物生长中所起作用的不同，对植食性昆虫的影响也不同（高希武，1993）。

美洲斑潜蝇 *Liriomyza sativae* 是一种潜叶性害虫，自 1993 年传入我国以来，已给蔬菜和花卉生产造成巨大的经济损失。美洲斑潜蝇为害豆科、葫芦科、茄科、菊科和十字花科等多种植物。但它的取食和产卵也具有一定的寄主选择性，如偏嗜利马豆、豇豆、黄瓜、丝瓜、番茄、蓖麻等，而对苦瓜、烟草、辣椒及叶菜类的为害较轻。本文作者研究了不同浓度的氮、磷、钾营养液处理豇豆叶对美洲斑潜蝇寄主选择性的影响，并探讨了其可能的机理和应用。

1　材料与方法

1.1　虫源和供试植物

美洲斑潜蝇虫源：从福州市建新蔬菜基地采集受害较重的豇豆叶片，置于干净瓷盘中，待其化蛹后收集于指形管中，每管 1 头，塞上棉花，羽化后备用。

供试植物：瓷盘砂培的豇豆 *Vigna sinensis*（品种为之豇 28-2），蒸馏水处理至第 1 对小叶展开后分别进行不同氮、磷、钾浓度处理，处理时间为 15 天。

1.2　不同氮、磷、钾浓度营养液的配制

在 Hoagland 完全营养液（其中氮、磷、钾的浓度分别为 30、2、12 mmol/L）的基础上，用 KCl 或 $NaNO_3$ 代替 KNO_3，用 $CaCl_2$ 代替 $Ca(NO_3)_2$，用 KCl 或 NaH_2PO_4 代替 KH_2PO_4，配制不同氮、磷、钾浓度的营养液。

本实验中，氮浓度梯度为 0、10、20、30、60、

基金项目：福建省教委资助项目（JA98092）
第一作者简介：戴小华，男，1973 年 5 月生，福建长汀人，硕士，现从事信息生态学研究，E-mail：dxhchina@sina.com
收稿日期 Received：2000-07-06；接受日期 Accepted：2000-12-28

100、500 mmol/L；磷浓度梯度为 0、0.5、1、2、4、10、50 mmol/L；钾浓度梯度为 0、4、8、12、24、50、100 mmol/L。

1.3 美洲斑潜蝇寄主选择性的测定

随机剪取不同氮（磷、钾）浓度处理后的豇豆叶各3片、置于顶端开口的干燥器中（开口处用棉花塞住），接入新羽化的美洲斑潜蝇成虫10对。在室温26±3℃，光照12L∶12D的条件下，待其取食和产卵2天后镜检。

在解剖镜（4×10倍）下观察豇豆叶片，记录每个视野的刺伤点数（即取食点和产卵孔之和），每个浓度处理观察20个视野。以每视野的刺伤点数为美洲斑潜蝇对寄主选择的指标。

1.4 数据处理和统计分析

方差分析采用 Duncan 新复极差测验。曲线拟合采用局部线性回归。上述数据处理和统计分析在有关统计软件上实现。

2 结果与分析

2.1 氮对美洲斑潜蝇选择性的影响

图1是不同氮浓度处理下每视野刺伤点数的拟合曲线。从图1可以看出，缺氮时每视野的刺伤点数最少，随着氮浓度的增加，每视野的刺伤点数也随之增加，到60 mmol/L左右时最多，然后又呈下降趋势。当氮浓度达到500 mmol/L时，豇豆植株全部死亡。

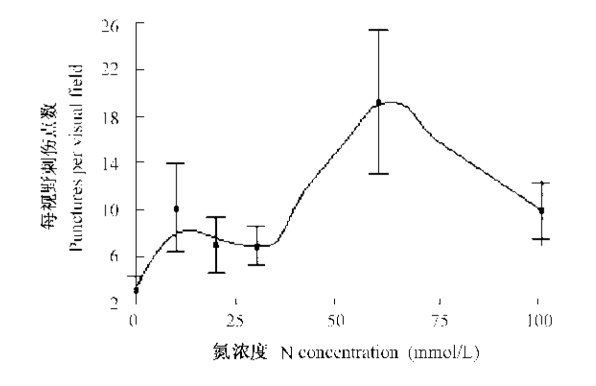


图1 不同氮浓度处理对美洲斑潜蝇寄主选择性的影响

Fig. 1 Influences of nitrogen concentrations on host-selection by *L. sativae*

2.2 磷对美洲斑潜蝇寄主选择性的影响

图2是不同磷浓度处理下每视野刺伤点数的拟合曲线。从图2可以看出，缺磷时每视野的刺伤点数最少，随着磷浓度的增加，每视野的刺伤点数也随之增加，到4 mmol/L左右时刺伤点最多，然后又呈下降趋势。但整个变化趋势较为平缓。

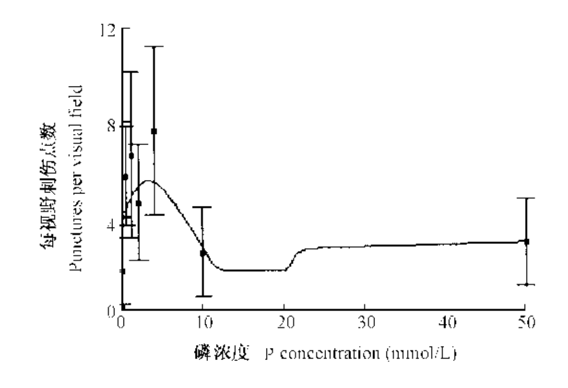


图2 不同磷浓度处理对美洲斑潜蝇寄主选择性的影响

Fig. 2 Influences of phosphorus concentrations on host-selection by *L. sativae*

2.3 钾对美洲斑潜蝇寄主选择性的影响

图3是不同钾浓度下每视野刺伤点数的拟合曲线。从图3可以看出，缺钾时每视野的刺伤点数最多，随着钾浓度的增加，每视野的刺伤点数呈近似指数形式减少。

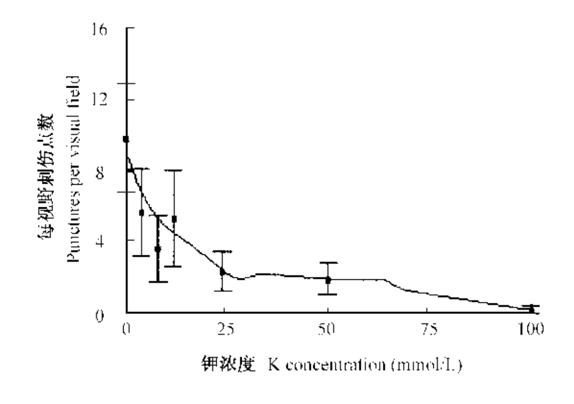


图3 不同钾浓度处理对美洲斑潜蝇寄主选择性的影响

Fig. 3 Influences of potassium concentrations on host-selection by *L. sativae*

3 讨论

氮、磷、钾对美洲斑潜蝇寄主选择性影响的研究表明，土壤缺氮不利于美洲斑潜蝇的选择，而随着土壤氮浓度的增加，美洲斑潜蝇的选择性也相应上升，最后在到达一个峰值后开始下降，因此低氮或者高氮都能够减少美洲斑潜蝇的取食和产卵。而

无论缺磷还是高磷，都不利于美洲斑潜蝇的取食和产卵。但总的说来，磷对美洲斑潜蝇寄主选择性的影响不是很大。缺钾时最有利于美洲斑潜蝇的取食和产卵，而随着钾浓度的提高，美洲斑潜蝇的选择性呈下降的趋势。

当然，氮、磷、钾对昆虫的影响，不仅和昆虫及植物有关，而且会受到土壤各种条件的影响。氮、磷、钾之间也存在着相互作用。在实践中，氮、磷、钾的综合效应可能比单一元素的影响更为重要，而氮、磷、钾的合理搭配使用可以降低昆虫的为害（高希武，1993）。因此，对于氮、磷、钾等矿质元素对昆虫-植物关系的影响有待进一步的研究。

我们在田间调查中也发现，偏施氮肥的豇豆更易受到美洲斑潜蝇的为害。美洲斑潜蝇国家“八五”攻关课题组的研究中也指出，偏施氮肥、复合肥的对照田美洲斑潜蝇的为害明显重于多施用农家肥、生物肥的综防田，而且被寄生率偏低。可见，氮、磷、钾合理搭配，不偏施氮肥，可以减轻美洲斑潜蝇的为害。

致谢 承蒙中山大学生命科学学院余世孝教授提供宝贵意见，特此致谢。

参 考 文 献 （References）

Gao X W，1993. Effects of plant mineral nutrition stress on insects and mites. In：Zhang F S ed. Physiology，Ecology and Genetics of Plant Nutrition. Beijing：China Science & Technology Press. 179～205.［高希武，1993. 植物矿质营养胁迫对昆虫和螨类的影响. 见：张福锁主编. 植物营养生态生理学和遗传学. 北京：中国科学技术出版社. 179～205］